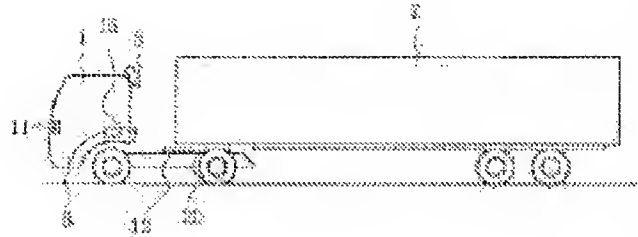


**COUPLING ANGLE DETECTOR****Publication number:** JP2003148938 (A)**Publication date:** 2003-05-21**Inventor(s):** YAMAZAKI HODAKA**Applicant(s):** HINO MOTORS LTD**Classification:****- international:** **G01B11/26; G01B11/26;** (IPC1-7): G01B11/26**- European:****Application number:** JP20010350349 20011115**Priority number(s):** JP20010350349 20011115**Also published as:** JP3643076 (B2)**Abstract of JP 2003148938 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To inexpensively provide a device for measuring the coupling angle between vehicles traveling while a towing vehicle (tractor) tows a towed vehicle (trailer) to display the coupling angle in a driver's seat, and capable of outputting coupling angle information to a controller such as a posture controller as input information.

**SOLUTION:** A video camera is set in the towing vehicle. The end edge of the towed vehicle is photographed with the video camera, and the photographed image is image-processed to discriminate an angle change in the end edge, so as to be used as digital signal information. The processings are executed repeatedly in real time.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-148938  
(P2003-148938A)

(43) 公開日 平成15年5月21日 (2003.5.21)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
G 0 1 B 11/26

識別記号

F I  
G 0 1 B 11/26

データベース\* (参考)  
H 2 F 0 6 j

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-350349 (P2001-350349)

(22) 出願日 平成13年11月15日 (2001.11.15)

(71) 出願人 000003463

日野自動車株式会社  
東京都日野市日野台3丁目1番地1

(72) 発明者 山崎 穂高

東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野  
自動車株式会社内

(74) 代理人 100078237

弁理士 井出 直孝 (外1名)

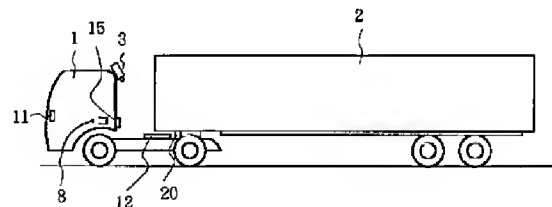
Fターム (参考) 2F065 AA31 CC11 DD06 FF04 JJ03  
JJ26 QQ24 QQ32 SS09 SS13

(54) 【発明の名称】 連結角度検出装置

(57) 【要約】

【課題】 牽引車（トラクタ）が被牽引車（トレーラ）を牽引して走行する車両の連結角度を計測し、連結角度を運転席に表示するとともに、連結角度情報を姿勢制御装置などの制御装置に入力情報として出力することができる装置を安価に提供する。

【解決手段】 牽引車にビデオカメラを設置する。このビデオカメラにより被牽引車の縁端を撮影し、その撮影画像に画像処理を施すことによりその縁端の角度変化を識別しデジタル信号情報とする。この処理をリアルタイムにより繰り返し実行する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】牽引車に取り付けられ被牽引車の車体縁部を撮影するビデオカメラと、このビデオカメラの出力信号について前記縁部の線を強調するように処理を施す画像処理手段と、この画像処理手段により強調された前記縁部の線とあらかじめ記憶された基準線とのなす角度情報を識別し電気信号として送出する識別手段とを備えたことを特徴とする連結角度検出装置。

【請求項2】前記識別手段の出力情報を運転席に表示する表示手段を備えた請求項1記載の連結角度検出装置。

【請求項3】前記牽引車には、前記被牽引車を連結した状態でその縁部により前記ビデオカメラから見えなくなる位置および見える位置に連続する図形模様が施された識別板が配置された請求項1記載の連結角度検出装置。

【請求項4】前記画像処理手段には、操作スイッチ入力と、その操作スイッチ入力に入力信号が到来するタイミングで前記縁部の線を前記基準線として記憶する手段とを含む請求項1記載の連結角度検出装置。

【請求項5】前記識別手段に識別された角度が設定値より大きいときに、運転席に警報を発生する手段を備えた請求項1記載の連結角度検出装置。

【請求項6】前記識別手段の出力情報をエンジン制御装置およびまたはブレーキ制御装置に接続するインターフェースを備えた請求項1記載の連結角度検出装置。

【請求項7】前記識別板を照明する手段を備えた請求項1記載の連結角度検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、牽引車（トラクタ）が被牽引車（トレーラ）を牽引して走行する車両に利用する。本発明は、連結角度を電気信号として検出する装置に関する。この明細書では、牽引車の車体走行方向の中心線に対して被牽引車の車体走行方向の中心線がなす角度を「連結角度」という。牽引車の中心線と被牽引車の中心線が一致しているときに連結角度を零と定義する。本発明は、何らかの事情により牽引車と被牽引車との連結角度が大きくなったときに、車両を安全に走行させるための装置として利用する。

## 【0002】

【従来の技術】大型貨物車両、液状物を輸送するタンクローリ、その他に連結車両を構成する形態が広く利用されるようになった。貨物集積基地や配送先などで貨物の積み卸しを行う場合に、牽引車と被牽引車の連結を切り離し、被牽引車のみを貨物の積み卸し場所に残し、牽引車はすでに積み卸しが終了した被牽引車につなぎ代えて、次の目的地に向けて運行することにより、高価な運転者および牽引車の可動率が高くなる。今後牽引車を利用する輸送形態はますます普及することが期待されている。

【0003】連結車両は、走行中のブレーキ動作その他

の原因により、車両が横すべり現象を起こすことがあると、連結角度が増大して重大事故の原因になる可能性がある。牽引車両を運転する運転者は、連結角度が大きくなったときには、それを認識して適正な操舵操作およびブレーキ操作を行うことが必要である。またこのために、連結車両には姿勢制御を伴うブレーキ制御装置がさまざまな導入されるようになった。

【0004】連結車両の連結角度を電気的に検出する装置としては、特開2001-19194号公報（出願人：いすゞ自動車）に開示された走査レーダを用いるものが知られている。また、自動車ではなくトンネル工事に利用するシールド機の連結角度を計測する装置として利用するものであるが、カメラを利用して角度を検出する装置が特開平6-137068号公報（出願人：鹿島建設）に開示されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来から一般市販車の仕様では、自動的に連結角度を計測して運転席に表示する装置は装備されていない。連結車両の運転操作では、運転者は連結角度が現在のどの程度になっているのかは、バックミラーに写る被牽引車の姿を見て認識する習慣になっている。これは被牽引車の車体の色によっては見えにくく、また夜間の走行では認識の精度が低下する。運転席に連結角度を分かりやすく表示する装置が望まれている。

【0006】上で説明した制動制御装置あるいは姿勢制御装置など、安全走行のための自動制御装置についても、現状の装置は連結車両の連結角度についての情報入力がない。制御回路の中に被牽引車の姿勢について動的なモデルを保持することなども考えられているが、牽引車または被牽引車の車輪が横すべり現象を起こしたときにはこのようなモデルは有効に作用しない。これは、走行中に連結角度を計測する適当な装置が得られないからであり、リアルタイムで連結角度の情報入力が見られるなら、さらに安全で合理的な制動制御や姿勢制御を実現することができる。

【0007】上記従来例技術で示した走査レーダを利用するものは、原理的には優れているが、多数の連結車両に取り付けて利用するには高価である。リアルタイムで上記公報に開示されたような演算を実行するには、さらにかかりの研究を要することになる。またトンネル工事に利用する装置は、複数の被牽引車が連結された状態に成立するものであり、牽引車が一台の被牽引車を牽引する連結車両にそのままの原理では利用することができない。

【0008】本発明はこのような背景に行われたものであって、走行中にリアルタイムに連結角度の情報を計測することができる装置を提供することを目的とする。本発明は、安価であり、連結車両に利用して比較的簡単に正確な連結角度の情報を電気信号出力として得ることが

できる連結角度検出装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、テレビジョンカメラ、およびその出力画像情報を処理する画像処理装置を利用することを最大の特徴とする。テレビジョンカメラとしてCCD (Charge Coupled Device, 電荷結合デバイス) カメラを利用することができる。CCDカメラは解像度が高く高速度で動作する高い精度のものが量産され現今きわめて安価になった。テレビジョンカメラを牽引車側に取り付け、被牽引車の車体縁部（例えば車体の前縁部）を撮影するように設定される。画像処理によりこの縁部の線を強調し、この線があらかじめ記憶された基準線となす角度を識別する。このための画像処理は市販のパーソナル・コンピュータを利用して簡単に実行することができる。したがって、パーソナル・コンピュータに搭載されている半導体集積回路およびソフトウェアを利用して、車両に搭載するための設計は公知技術によりしかも安価に実現することができる。

【0010】すなわち本発明は、牽引車（1）に取り付けられ被牽引車（2）の車体縁部を撮影するビデオカメラ（3）と、このビデオカメラ（3）の出力信号について前記縁部の線を強調するように処理を施す画像処理手段（4）と、この画像処理手段により強調された前記縁部の線とあらかじめ記憶された基準線とのなす角度情報を識別し電気信号として出力する識別手段（5）とを備えたことを特徴とする。上記括弧内の数字はあとから説明する実施例図面の参照数字である。これは本発明の構成を理解しやすいように付すものであって、本発明を実施例の構成に限定して理解するためのものではない。以下の説明においても同様である。

【0011】前記識別手段（5）の出力情報を運転席に表示する表示手段（11）を備える構成とすることができる。前記牽引車（1）には、前記被牽引車を連結（2）した状態でその縁部により前記ビデオカメラから見えなくなる位置および見える位置に連続する図形模様が施された識別板（12）が配置された構造とすることが望ましい。この構成により、前記識別手段による角度情報の識別処理を単純化することができるから、処理速度を高速化して有効なリアルタイム演算を行うことができる。

【0012】前記画像処理手段には、操作スイッチ（13）の入力と、その操作スイッチ（13）の入力に入力信号が到来するタイミングで前記縁部の線を前記基準線として記憶する手段とを含む構成とすることができる。この操作スイッチは、角度情報の識別処理を実行する際に基準となる角度零の基準線を識別手段に認識させるためのものであり、この操作スイッチはたとえば運転席に配置され、連結角度の零を設定するときに操作される。

【0013】前記識別手段（5）に識別された角度が設定値より大きいときに、運転席に警報を発生する手段

（14）を備えることができる。この警報は、音響警報または光学的警報である。この警報が発生することにより、運転者は連結角度が増大していることを認識して、連結角度を小さくするような操舵操作あるいはブレーキ操作を行うことができる。

【0014】前記識別手段（5）の出力情報をエンジン制御装置およびまたはブレーキ制御装置に接続するインターフェース（9）を備えることができる。このインターフェースを利用して、この牽引車に装備されている姿勢制御装置あるいはブレーキ制御装置その他の装置に、連結角度の情報をリアルタイムに伝達することができる。これらの姿勢制御装置などはこの連結角度の情報を入力情報として、適正かつ安全性の高い制御を実行することができる。

【0015】本発明の装置は、前記識別板（12）を照明する手段（15）を備えることが望ましい。これは、夜間にもビデオカメラに識別板が適正に撮影できるようにするためのものである。上記識別板は、その表面にたとえば白および黒の塗料により縞模様が描かれるが、この塗料を紫外線あるいは赤外線に反応する塗料を利用し、上記照明する手段を紫外線あるいは赤外線とし、さらにビデオカメラに紫外線あるいは赤外線のフィルタを利用することにより、識別板に対する照明が付近を通行中の他の車両に迷惑にならないようにすることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】実施例図面を用いて詳しく説明する。図1は本発明を実施する連結車両の側面図である。図2（a）は牽引車の平面図である。同図2（b）は牽引車に被牽引車を連結した状態の平面図である。牽引車（トラクタ）1には連結器20を介して被牽引車（トレーラ）2が連結される。この連結器20はよく知られているように、路面に対して垂直な連結軸を備え、その連結軸まわりに牽引車1に対して被牽引車2が回転することができる構造になっている。この構造により長い車体を有する被牽引車との連結運行が成立する。しかし何らかの事情により、たとえば牽引車がブレーキをかけたときに牽引車の後輪に路面に対する横すべり現象が発生するなどの事情により、連結角度（図2の角度 $\alpha$ ）が大きくなると、連結車両に特有の危険な状態を引き起こすことがある。たとえばこのような状況が発生すると、貨物が搭載され質量の大きい被牽引車が、その慣性によりブレーキ状態にある牽引車をさらに前方に押し出し、連結角度をさらに大きくするように変化させることがある。これはいわゆるジャックナイフ現象の原因となる。ジャックナイフ現象が発生すると車両の制御を失いきわめて危険な状態になることがある。

【0017】これを抑制するには、運転者は連結角度が大きくなったことをはやいうちに認識して、事情が許さざり連結角度が小さくなる方向に車両を操舵しなければ

ばならない。また、被牽引車に独立にブレーキをかけて、連結器にかかる力を連結角度が小さくなる方向に制御しなければならない。このためにコンピュータ制御を利用した、姿勢制御装置あるいは制動制御装置がさまざまに開発されている。そしてこれらの制御装置は、現状では適当な連結角度の情報入力を得られない状況にあることは上で説明したとおりである。

【0018】図1にもどって、本発明実施例装置は牽引車1のキャブ上部にビデオカメラ3を取り付ける。このビデオカメラ3は被牽引車2の前縁下部を撮影するように、その向き、視野および焦点が定められる。そして牽引車1のフレーム上部には、識別板12が取り付けられる。この識別板12は、図2(a)に示すように横幅が被牽引車2の車幅にほぼ等しい、細長い平面状の板材であり、連結された被牽引車2の前縁によりそのほぼ半分が隠れる位置に取り付けられる。この識別板12の上表面にはコントラストの大きい縞模様が描かれている。この縞模様は、この実施例では白地の上に黒い塗料により斜めの直線が一定間隔で描かれている。

【0019】図3にビデオカメラ3による撮影画像の例を示す。図3の画像はビデオカメラ3により撮影された画像であって、表示画面に表示された画像ではない。本発明の装置では、この画像を必ずしも画面上に表示する必要はなく、図3の画像は、もしモニタ装置を接続してその画面に表示すればこのようになるという画像である。この画像はメモリ上に保持し、画像処理を行うために利用される。図3(a)は牽引車1に被牽引車2が連結されていない状態の識別板12の撮影画像の例であり、牽引車1に取り付けた識別板12の縞模様が画面にほぼいっぱいになるように調節される。図3(b)は牽引車1に被牽引車2が連結され、その連結角度が零であるときの撮影画像である。図3(c)は図2(b)に示すように連結角度 $\alpha$ が小さい有限の値として発生している場合の撮影画像である。この撮影画像には、ほんらい被牽引車2の前壁面やその他が見えるはずであるが、画像処理を施すことにより白および黒のコントラストを強調して、識別板12の縞模様がはっきり見えるように調節設定される。このコントラスト調整を適当に行うことにより、白地に黒で描かれた縞模様のみが撮影画像として残り、ほかの画像は埋没してほとんど見えなくすることができる。

【0020】図4に本発明実施例装置の回路構成をブロック図で示す。ビデオカメラ3の出力信号は、画像処理手段4、識別手段5およびメモリ7を含むプロセッサ8に入力する。ビデオカメラ3の出力信号は、画像処理手段4で上記のようにコントラストが強調され、上で説明した識別板の縞模様がはっきり識別できるように画像処理される。そして識別手段5により撮影されている識別板12について、その表面の一部を覆うように位置する被牽引車2の前縁の直線の角度を識別する。そしてその

角度出力は、出力インターフェース9に接続される。この出力インターフェース9は、この車両に設置されるブレーキ制御装置に入力情報として接続するためのものである。またその角度出力は、DAコンバータによりアナログ信号に変換され、牽引車1の運転席に設けられた表示手段11に表示される。またこの装置には運転席に設けられた操作スイッチ13の信号が入力する。この操作スイッチ13は、連結角度が零であるときの基準線を識別するとき利用される。

【0021】このように構成された装置の動作を説明する。ビデオカメラ3が起動され、プロセッサ8に電源電流が供給されると、はじめに基準線の識別を行う。被牽引車2を連結した状態で連結角度が零( $\alpha=0$ )の状態をつくり、そのときに操作スイッチ13を押すことにより、識別手段5はこの基準線をメモリ7に記憶する。つまり図3(b)に示す画像を作りだし、図3(b)に示す基準線21を識別記憶するための操作である。この操作は必ずしも被牽引車2を実際に連結しなくとも実行できる。被牽引車2として一定の規格の車両が連結されることがきまっているなら、その規格の車両が連結されたときに、識別板12の上に現れる被牽引車2の前縁をほかの部材で疑似的に作りだすことにより実行することができる。そしてほとんどの実用形態では、被牽引車2として連結される車両は一定の規格のものであるから、このような操作は一度実行すればその基準線の記憶を消滅させないかぎり繰り返し実行する必要はない。

【0022】車両が走行を開始すると、路面の状況にしたがって、あるいは運転操作により、ビデオカメラ3による撮影画像は図3(c)に例示するものになる。この画像から縁端線22が識別され、メモリ7に蓄積されている基準線21の画像と比較されて連結角度 $\alpha$ が演算される。連結角度 $\alpha$ は上で定義したように、牽引車の車体走行方向の中心線に対して被牽引車の車体走行方向の中心線がなす角度であり、牽引車の中心線と被牽引車の中心線が一致しているときに連結角度 $\alpha$ を零とした。この連結角度 $\alpha$ は、図2(c)に示す縁端線22と図2(b)で記憶した基準線21がなす角度に等しくなる。この連結角度 $\alpha$ の情報はデジタル信号として出力インターフェース9に送出される。またこの連結角度 $\alpha$ の情報はDAコンバータ10を介して、運転席の表示手段11にアナログ形式で運転者が認識しやすいように表示される。

【0023】この縁端線22の識別と角度情報の演算は、定められたタイミングにより繰り返し実行される。この繰り返し実行される部分は縁端線22の識別と角度情報の演算のみである。汎用のパーソナル・コンピュータを用いて試験装置を作ると、この繰り返し処理は毎秒2〜3回程度実行することが可能であり、この程度でも車両走行中のリアルタイムの情報として十分に利用することができる。これはソフトウェアを改良することによ

りさらに高速化することができるものと考えられる。

【0024】運転席に設けられた警報器14について説明すると、これは識別された角度情報が設定された閾値を越えたときに警報を発生する装置である。ランプを点滅させるとともに音響警報を発生する。この警報を発生するための警報閾値については、連結車両の性質に応じて一定値とすることもできるが、車速の関数として設定することがよい。すなわち車速が大きくなるにしたがって、車両走行の安定性を失う連結角度の値はしだいに小さくなるから、車種仕様にに応じて警報閾値を変更するように設定することがよい。

【0025】

【発明の効果】本発明により、走行中の連結車両についてリアルタイムに連結角度の情報を計測することができる装置が得られる。本発明の装置は、量産されているビデオカメラおよびプロセッサ装置を利用することができるから、安価であり、比較的簡単に正確な連結角度の情報を電気信号出力として得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する連結車両の側面図。

【図2】本発明を実施する連結車両の平面図。(a)は牽引車のみ、(b)は連結した状態を示す。

【図3】本発明実施例装置のビデオカメラに撮影された

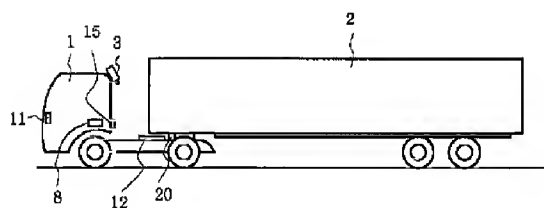
画像を例示する図。(a)は識別板の画像、(b)は被牽引車を連結した状態の画像、(c)は走行中に連結角度 $\alpha$ が発生した状態の画像をそれぞれ示す。

【図4】本発明実施例装置は回路構成を示すブロック図である。

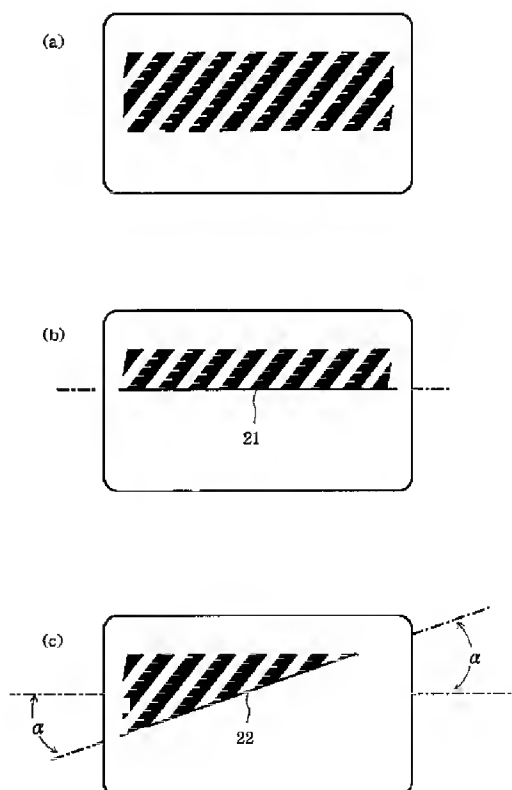
【符号の説明】

- 1 牽引車
- 2 被牽引車
- 3 ビデオカメラ
- 4 画像処理手段
- 5 識別手段
- 7 メモリ
- 8 プロセッサ
- 9 出力インターフェース
- 10 DAコンバータ
- 11 表示手段
- 12 識別板
- 13 操作スイッチ
- 14 警報器
- 15 照明
- 20 連結器
- 21 基準線
- 22 縁端線

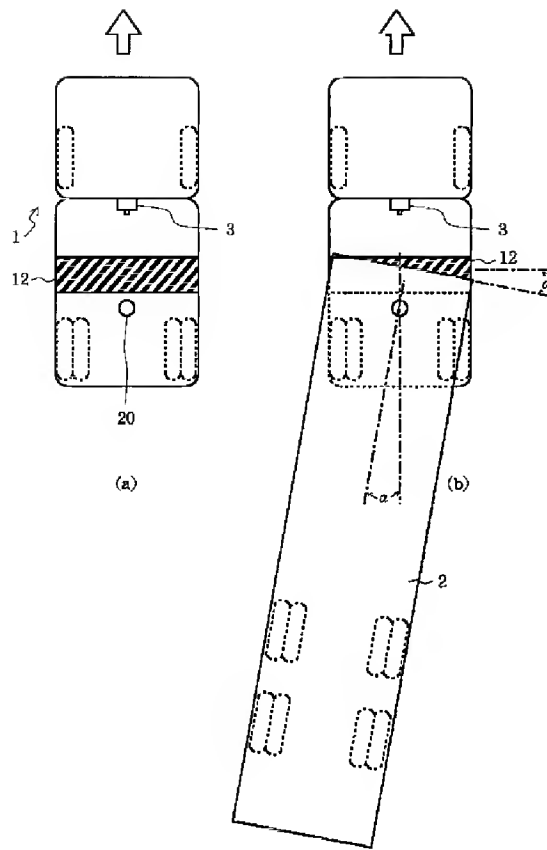
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

